Aus der Medizinischen Abteilung des
Allgemeinen Krankenhauses Harburg

Direktor: Professor Dr. Budelmann

DIE ABHÄNGIGKEIT DER DECHOLINZEIT VOM ALTER UND GESCHLECHT.

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der
Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät der Universität
HAMBURG

vorgelegt von
DIETER KOBELT
aus Heidelberg

Hamburg 1961

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548107_0032

Aus der Medizinischen Abteilung des
Allgemeinen Krankenhauses Harburg

Direktor: Professor Dr. Budelmann

DIE ABHÄNGIGKEIT DER DECHOLINZEIT VOM ALTER UND GESCHLECHT.

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät der Universität
HAMBURG

vorgelegt von
DIETER KOBELT
aus Heidelberg

Hamburg 1961

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Angenommen von der Medizinischen Fakultät
der Universität Hamburg

am : 8.11.1961

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Universität Hamburg

Dekan: Professor Dr. G. Malorny
Referent: Professor Dr. Budelmann
Korreferent: Professor Dr. Jores

INHALTSVERZEICHNIS:

Einleitung 3

Geschichtliches 4

Diskussion der bisherigen Äther-Decholin-Zeitbestimmungen und Probleme 9

Methodik und Vorversuche 16

Versuchsergebnisse 18

Vergleichende Gegenüberstellung 33

Zusammenfassung und Auswertung 34

Kritik 35

Lebenslauf 37

Literaturverzeichnis 38

EINLEITUNG.

Die Bemühungen um eine exakte Beurteilung der Kreislaufverhältnisse beim Menschen lassen sich in der Literatur bis weit in das 19. Jahrhundert zurückverfolgen.

Physiologen und Kliniker sind gemeinsam bemüht, brauchbare Methoden zu erforschen, die über die Leistungsbreite des Herzmuskels Aufschluß geben sollen.

Lange Zeit sind derart Untersuchungen dem Spezialarzt vorbehalten, der in der Lage ist, in bestimmten Kliniken über eine Auswahl von kostspieligen Apparaten zu verfügen. Es ist deshalb keineswegs verwunderlich, wenn der Ehrgeiz der Forscher darauf zielt, leichte Untersuchungsmethoden zu finden, deren praktische Bedingungen im weiteren hier zur Diskussion gestellt werden sollen.

Trotz der sehr genauen Meßergebnisse, die dem Untersucher seit der Einführung des Herzkatheterismus in die Hand gegeben sind, erfreut sich die Bestimmung der Blutgeschwindigkeit oder Kreislaufzeit in Teilstrecken des Zirkulationssystems, wie es die Äther-Decholin-Zeit darstellt, immer wachsender Beachtung, zumal ihre einfache Handhabung auch außerhalb der Klinik bereits für sich spricht.

GESCHICHTLICHES.

Wie einleitend erwähnt, können wir schon in der Literatur aus dem Jahr 1829 eine Methode nachlesen, die uns über die Erforschung des Kreislaufs unterrichtet.

HERING[1](1829) injizierte an einer Stelle des Gefäßsystems einen im Blut nachweisbaren Stoff und stoppte die Zeit, die verging, bis der Stoff an einer bestimmten Stelle des Gefäßsystems wieder erschien. Er benutzte die Berlinerblaumethode und registrierte die Zeitdifferenz zwischen der Injektion von Kaliumferrozyanid in die eine, und dem Erscheinen desselben in der anderen Jugularvene.

E.MEYER[2](1892) wies methämoglobinhaltiges Blut spektoskopisch nach, das er in die Gefäßbahn gebracht hatte.

STEWART[3](1892) injizierte Methylenblau, das er an verschiedenen Orten ophthaloskopisch feststellte. Außerdem benützte er auch hypertonische Kochsalzlösungen, deren Anwesenheit er mit einem Galvanometer nachwies.

In derselben Art bemühten sich später auch ROMM[4], MELDOLESI[5] und KOCH[6].

O.FRANK und ALWENS[7] (1910) brachten Wismutlösung in die Gefäßbahn und beobachteten deren Transport im Kreislauf vor dem Röntgenschirm.

Erstmalige Kreislaufzeitbestimmung am Menschen mit der CO_2-Methode erprobte BORNSTEIN[8] (1912), indem er der Atemluft CO_2 beimischte.

Dabei gelangte die Kohlensäure nach Passieren der Lungengefäße über die Pulmonalvene in das linke Herz und von dort über die Kapillaren des großen Kreislaufs zum Atemzentrum. Hier wurde ein starker adäquater Reiz ausgelöst, die Atemmuskulatur verstärkt innerviert und klinisch die Atmung vertieft.

GUBNER, SCHNUR und CRAWFORD[9] (1939) schließen sich dieser Methode an.

E.KOCH[6] (1922) injizierte Fluorescin, um die Arm-Arm-Zeit zu messen.

WOLLHEIM und LANGE[10] (1930) greifen dieses Verfahren wieder auf.

FISCHBACH[11] (1941) bestimmte durch Injektion von Natrium-Fluorescin die Arm-Augenzeit und gab Zeiten an, die zwischen 7 und 15,6 Sek. schwankten.

Die Calcium-Methode, die von HIRSCHSOHN und MAENDL[12] (1922) veröffentlicht wird, führten in der Folge LESCHKE[13] (1931), GOLDBERG[14] (1936), SPIER, WRIGHT, SAYLOR[15] (1936) u.a. weiter aus.

BELLET[16] und Mitarbeiter (1951) erweiterte die Untersuchung, indem er außerdem noch Strontiumbromid injizierte.

Auch LOEWENHART[17] und Mitarbeiter (1922) stellen mit intravenöser Verabreichung von Natriumcyaniden Versuche an, jedoch ROBB und WEISS[18] (1933) erprobten diese Methode erst zum Gebrauch beim Menschen.

Im Laufe der Zeit bemühten sich OLSON, LEVINSON, NECHELES und GUTMANN[19] (1941), sowie RHEINGOLD und NEUWELT[20] (1942) um diese Methode.

BLUMGART und JENS[21] (1927) verabreichen Radium C zur Bestimmung der Kreislaufzeit.

Da die Injektion von Histaminphosphat ein Erröten des Gesichtes zur Folge hat und Histamin bei der Ankunft in den kleinen Gefäßen der Zunge eine Geschmackssensation auslöst, empfahlen WEISS, ROBB und BLUMGART[22] (1929) die Verabreichung von Histaminphosphat zur Kreislaufzeitbestimmung.

PRUSIK[23] (1929) verwandte bereits 1929 Acethylcholinpräparate.

FISCHBERG, HITZIG und KING[24] (1933) geben die Arm-Zungenzeit mit Werten zwischen 9 und 16 Sek. an. Sie injizierten Saccharin.

TEPLOV und SOR[25] (1935) benützten Lobelin. Ein Hustenstoß galt als Endpunkt. Die Methode arbeitete mit 30 - 40% Ausfällen und wurde deshalb von PICCIONE und BOYD[26](1941) dahingehend verbessert, daß man als Endpunkt ein kratzendes Gefühl im Halt benützte.

ZWILLINGER[27] (1935) und NEURATH[28] (1937) verabreichten Magnesiumsulfat.

KOSTER und SARNOFF[29] (1943), sowie BAILEY, DUMAS und ROBERT[30] (1946) veröffentlichten Arbeiten, in denen über die Verwendung von Aminophyllin, das als Endpunkt eine tiefe Inspiration zur Folge hat, nachzulesen war.

Schon frühzeitig tauchen in der Literatur Hinweise auf die Äther-Decholinzeitbestimmung auf, sowohl in kombinierten als auch in getrennten Verfahren.

In diesem Sinn die Arbeiten von WINTERNITZ, DEUTSCH und BRÜLL[31] (1931/32).

TARR OPPENHEIMER und SAGER[32] (1933) geben Kreislaufzeiten zwischen 10 und 16 Sek. an.

HITZIG[33] (1935) berechnete die Arm-Lungen-Zeit mittels Äther. Der Endpunkt, der durch die Feststellung von Äther in der Ausatmungsluft markiert war, konnte vom Patienten und Beobachter festgestellt werden. Seine Werte schwankten zwischen 3,5 und 8 Sek., wobei die Mehrzahl zwischen 4 und 7 Sek. lag.

Ebenfalls über Versuche mit Äther berichten GODEL und CHÈHALE[34] (1936).

BAER[35] (1938) injizierte Äther-Saccharin-Calcium-Glukonalgemische, dagegen spritzten MILLER und FUHRMANN[36] (1934/35) Äther und Saccharin nacheinander.

Eine umfassende Veröffentlichung brachte 1937 BOCK und FINK[37]. Sie beschrieben eingehend kombinierte Äther-Decholinversuche.

DISKUSSION DER BISHERIGEN ÄTHER-DECHOLIN-ZEITBESTIMMUNGEN UND PROBLEME.

Zur Kreislauf- oder Zirkulationszeitbestimmung eignen sich Stoffe, die nach intravenöser Injektion einen ganz bestimmten Effekt auslösen, der bei bekanntem Injektions- und Reaktionsort die Messung der zur Zurücklegung dieses Kreislaufabschnittes erforderliche Zeit erlaubt.

In der Klinik wird Zirkulationszeit mit Strömungsgeschwindigkeit identifiziert. In der Physiologie ist die Strömungsgeschwindigkeit der Weg, den das Blut in den Gefäßen durchläuft, während der Zeiteinheit einer Sekunde.

Die Zirkulationszeit gibt die Dauer in Sekunden an, die der Transport einer Blutmenge von einem bestimmten Punkt des Gefäßsystems zu einem bestimmten Punkt braucht. Diese Zirkulationszeit ist im Folgenden von Interesse. Bei der Messung der Strömungsgeschwindigkeit können wir zwei Zeiten bestimmen.

Verfolgt man die Verlaufsstrecke des Decholins, die ausgeht von der

Vena (mediana cubitis)
- rechter Vorhof

- rechter Ventrikel
- Lungenarterie
- Lungenkapillaren (arteriell - venös)
- Lungenvenen
- linker Vorhof
- linker Ventrikel
- Arterien (periphere Kapillaren),

dann sind folgende Zeitgewinnungen möglich:

1. Die Zeit, die das Blut braucht, um von der gewählten Cubitalvene zu den Lungenkapillaren (Lungenalveolen) zu gelangen, und
2. die Zeit, die das Blut braucht, um von einer Cubitalvene zu den Zungenkapillaren zu gelangen.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß MILLER und FUHRMANN[36] (1934/35) in ihrer Arbeit mitteilten, daß die mittlere Durchlaufzeit der Strecke von den venösen Lungenkapillaren bis zu den Kapillaren der Peripherie, die durch Subtraktion der Ätherzeiten von den Decholinzeiten ermittelt werden kann, fast ebenso lang ist, wie die Strömungszeit von der Cubitalvene bis zu den Lungenkapillaren.

Es ist also ersichtlich, daß aus der Differenz Decholin- und Ätherzeit die Strömungszeit für den venösen Gefäßbereich der Lungen plus arteriellen Schenkel des großen Kreislaufs zu errechnen ist, deren größerer Teil natürlich

auf die strömungsärmeren Lungenvenenabschnitte, mithin auf den"venösen Lungenkreislauf" bezogen werden kann.

Zur Bestimmung der ersten Zeit braucht man die sogenannte Äther-Methode: mit Auftreten des Äthergeruches. Zur Bestimmung der zweiten Zeit gebrauchte BISCHOFF[38] (1948) z.B. das Na-dehydrocholat von Ibsa, das sich der Versuchsperson durch Auftreten eines bitteren Geschmackes kenntlich macht.

Die Ursache dieser Geschmackssensation klärte ELIAS und LAUB[39] (1935) auf.

Sie stellten Versuche an, die beweisen sollten, ob die Versuchsperson in ihrem Geschmacksempfinden normalsinnig waren und nicht etwa durch Rauchen u.s.w. ihren Geschmackssinn verdorben hatten. Sie prüften mit anderen Geschmacksreizen (abgestufte Chinin- und Zuckerlösungen) und überzeugten sich von der Leistungsfähigkeit dieses Sinnes.

Die entscheidende Frage war jedoch, ob der bittere Geschmack nach der Decholininjektion dadurch empfunden wird, daß kleine Mengen der Gallensäure direkt aus dem Blut an die Geschmackszellen herantreten oder ob der bittere

Geschmack erst auf dem Umwege über den durch Decholin verunreinigten Speichel empfunden wird. In diesem Fall hätte sich nämlich ein Fehler in die Zeitbestimmung eingeschlichen, dann müßte das Decholin erst an die Drüsenzellen herankommen, durch diese in den Speichel ausgeschieden werden und von dort aus vielleicht auch abhängig von Zungenbewegungen an die Geschmackszellen herangebracht werden.

Die Klärung brachte der Speichel decholin-injizierter Personen, der später denselben wieder auf empfindliche Teile der Zunge aufgetropft wurde, sobald der von der Injektion herrührende Geschmack vergangen war.

Das Ergebnis wörtlich:
Die Patienten erklärten fast immer, daß der aufgetropfte Speichel keinen bitteren Geschmack auslöse.

WINKLER[40] (1932) bezweifelte den Wert der Decholin-Methode. In seinen Versuchen stellte er nach der Injektion in dem größten Teil der Fälle eine vorübergehende blutdrucksenkende Wirkung des Decholins fest und zwar in einem Teil der Fälle mit und in wenigen ohne vorangehende Blutdruckerhöhung.

Ferner behauptet er, eine leichte Form des Kollapses (Tachykardie, Blässe) gefunden zu haben.

Er weist ausdrücklich darauf hin, daß bei schlagartig gespritzten Injektionen von indifferenten Mitteln, wie es das Decholin ist, schwere Schockzustände, ja sogar Todesfälle nicht ungewöhnlich sind. ("speed shock")

WINTERNITZ, DEUTSCH und BRÜLL[31] (1932) können diese Vorwürfe weitgehend entkräften. Obwohl die rache Injektion einen unphysiologischen Eingriff darstellt, der theoretisch die Möglichkeit eines "speed shock" enthält, zumal Decholin eine hypertone Lösung darstellt, sprechen 1200 Injektionen an 560 Personen, die ohne Schock, höchstens bei psychisch labilen Personen mit Brechreiz beantwortet wurden, beweisend gegen WINKLER[40].

JAHN und JAKOB[41] (1952) stellten folgende Anforderungen, die eine optimale Methode erfüllen muß:

1. Die injizierte Substanz muß in der benützten Menge ungiftig sein.
2. Bereits kleine Mengen dieser Substanz sollen genügen, um einen deutlich erkennbaren Endpunkt anzuzeigen.

Somit können Ungenauigkeiten durch Zeitverlust bei der Injektion vermieden werden.

3. Der Endpunkt soll möglichst objektiv sein, um eine Ausdehnung des Testes auf geistig träge Personen und Kinder zu ermöglichen.
4. Der Endpunkt muß verläßlich und eindeutig zu erkennen sein.
5. Die Durchführung des Testes soll möglichst an keine kostspieligen Apparaturen sowie besondere Untersuchungsräume gebunden sein.

Wesentlich ist, daß paravenöse Applikationen, deren Gefahr bei schlagartiger Injektionstechnik auch bei exaktem Vorgehen besteht, völlig unschädlich sind und vor allem keine Nekrosen verursachen.

Bei Injektion in dünnkalibrige Venen treten gelegentlich kurzdauernde Schmerzen auf, die auf Spasmen zurückzuführen sind und dem Äther zur Last zu legen sind (SCHARF[42] 1951), die Kreislaufzeitbestimmung jedoch nicht stören, da sie erst nach dem Durchgang der Injektionsflüssigkeit auftreten.

Verdickung der Vene oder Thrombosierung, die HITZIG[33] noch in 26% der Fälle sah, beobachtet SCHARF[42] nicht, er legte jedoch einen Umschlag an der Injektionsstelle an.

Eine bedeutende Erkenntnis in der Äther-Decholin-Zeitgewinnung ergaben Versuche von HOPPENRATH und WEBER[43] (1960), die herausfanden, daß der Atemfrequenz bei der Kontrolle der Ätherperzeption eine nicht zu unterschätzende Bedeutung beigemessen werden muß. Den Beweis brachte eine standardisierte Frequenzatmung, die sogenannte "Sekundenatmung", die eine deutliche Einengung der Streubreite der Ätherzeit ermöglicht, wobei die Decholinzeit unverändert bleibt.

METHODIK UND VORVERSUCHE.

Verwendet wurden Decholin-Äther-Mischampullen (Riedel-de Haën A.G.); jede Ampulle zu 3,2 ccm enthält 3 ccm Decholin 20% (2o%ige wässerige Lösung des Natriumsalzes der Dehydrocholsäure) und 0,2 ccm Äther.

Vor dem Versuch wurde der Patient angewiesen, den von ihm wahrgenommenen bitteren Geschmack sofort anzusagen. Die Vena mediana cubiti des horizontal in Vorhofhöhe gelagerten Armes wird punktiert und der gesamte Inhalt der Ampulle durch eine weite Injektionsnadel möglichst schnell injiziert (innerhalb höchstens 1 Sekunde). Zu Beginn wird eine Stoppuhr in Bewegung gesetzt.

Die durchaus subjektive Angabe des Patienten kann dahingehend annähernd objektiviert werden, da das überraschend starke Auftreten des Bittergeschmackes bei den meisten Patienten durch das Verziehen des Gesichtes eingeleitet wird.

Die Versuchsreihe wurde ausnahmslos in Krankenhäusern bei bettlägerigen Herz- und Kreislaufgesunden durchgeführt, sodaß bei allen Patienten vor der Injektion keine Kreislaufbelastung vorgelegen hat.

Die Vorversuche ergaben, daß es am zweckmäßigsten war, mit einer Kanüle der Größe 1 zu injizieren, deren Kapazität es ermöglichte, die gesamte Flüssigkeit ohne allzugroßen Druck innerhalb einer Sekunde zu entleeren. Bereits im vorausgehenden Text wurde darauf hingewiesen, daß kleinste Mengen eine Wirkung am Endpunkt anzeigen sollen, das bedeutet aber, daß unbedingt die Forderung erhoben werden muß, Zeitnahme und Injektionsbeginn haben gleichzeitig zu erfolgen. Ferner ist darauf zu achten, nicht allzulange Zeit nach dem Aspirieren zu verlieren. Der Hinweis, möglichst großkalibrige Venen zu wählen, erübrigt sich, da bei kleineren die Gefahr des Platzens durch den Injektionsdruck besteht. Obwohl, wie erwähnt, eine Paraapplikation keine nennenswerten Schäden hervorruft, in jedem Fall jedoch mit Schmerzen für den Patienten verbunden ist. In Anlehnung an die Versuche von HOPPENRATH und WEBER[43] wurde auf die Frequenzatmung keinen Wert im Folgenden mehr gelegt, nachdem die Prüfung bei wenigen Patienten keine wesentlichen Unterschiede in den Werten bei Frequenz- und Normalatmung ergab. Sie wurden lediglich darauf hingewiesen, sich auf den bitteren Geschmack zu konzentrieren.

VERSUCHSERGEBNISSE

A. VERSUCHSREIHE AN MÄNNERN.

I. Männer bis zum 20. Lebensjahr:

Fall Nr.	Alter	Decholinzeit
1	16	9,2
2	16	9,2
3	16	9,9
4	17	7,6
5	17	10,2
6	17	10,6
7	17	10,9
8	18	10,5
9	19	11,3
10	19	11,6
11	20	11,8
12	20	12,0
13	20	11,6
14	20	12,4
15	20	12,0
16	20	12,1
17	20	14,9
18	20	13,0
19	20	14,2
20	20	13,0
		227,9

227,9 : 20 = 11,4 Sek.

II. Männer vom 21. bis zum 30. Lebensjahr:

Fall Nr.	Alter	Decholinzeit
1	21	10,6
2	21	11,1
3	21	11,5
4	21	11,9
5	22	11,9
6	22	12,1
7	22	11,7
8	23	11,9
9	23	12,5
10	23	11,9
11	23	12,0
12	24	12,3
13	24	12,6
14	25	12,2
15	27	12,9
16	27	13,1
17	27	13,3
18	28	15,3
19	29	13,2
20	30	13,4
		247,4

247,4 : 20 = 12,4 Sek.

III. Männer vom 31. bis zum 40. Lebensjahr:

Fall Nr.	Alter	Decholinzeit
1	31	10,2
2	31	11,8
3	32	10,9
4	32	11,9
5	32	12,2
6	32	11,9
7	32	12,2
8	34	12,3
9	34	11,9
10	34	12,2
11	35	12,2
12	36	11,7
13	36	16,4
14	36	12,5
15	36	12,9
16	37	12,7
17	37	17,1
18	39	13,3
19	40	13,5
20	40	13,1
		252,9

252,9 : 20 = 12,1 Sek.

IV. Männer vom 41. bis zum 50. Lebensjahr:

Fall Nr.	Alter	Decholinzeit
1	41	8,6
2	41	10,4
3	42	12,8
4	43	12,9
5	44	12,1
6	44	12,4
7	45	12,9
8	46	13,2
9	46	13,6
10	47	13,7
11	47	13,1
12	47	13,4
13	47	13,6
14	48	13,0
15	49	13,1
16	49	12,6
17	49	13,7
18	49	19,5
19	50	14,0
20	50	14,9
		263,5

263,5 : 20 = 13,2 Sek.

V. Männer vom 51. bis zum 60. Lebensjahr:

Fall Nr.	Alter	Decholinzeit
1	51	11,5
2	51	11,8
3	52	12,1
4	52	12,6
5	52	12,9
6	53	13,6
7	53	13,8
8	54	13,0
9	54	13,5
10	55	13,5
11	55	12,9
12	55	14,2
13	56	14,4
14	58	13,2
15	59	13,6
16	59	13,7
17	59	13,9
18	59	14,0
19	59	14,0
20	60	15,6
		269,8

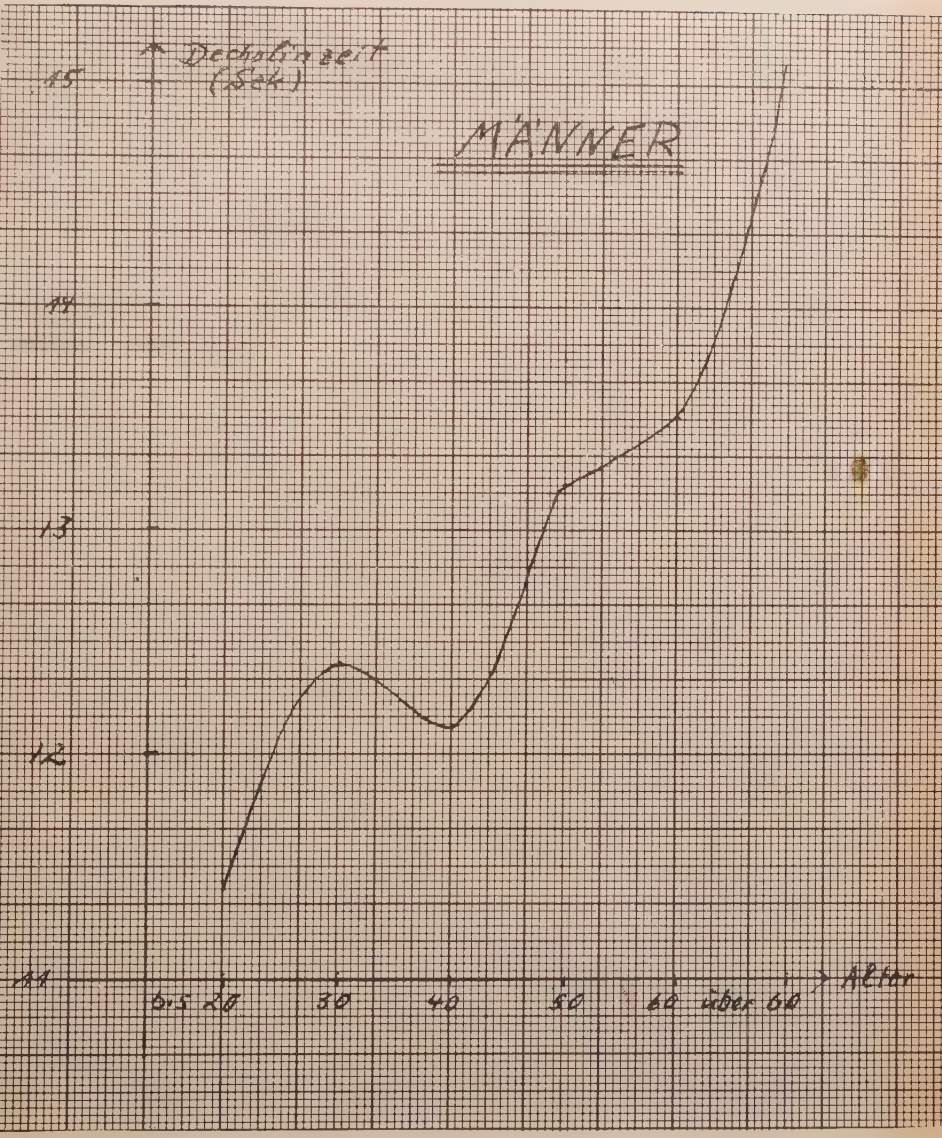
269,8 : 20 = 13,5 Sek.

VI. Männer ab 60. Lebensjahr:

Fall Nr.	Alter	Decholinzeit
1	61	13,2
2	61	13,3
3	62	13,9
4	62	14,2
5	64	14,5
6	64	14,9
7	65	14,9
8	65	15,6
9	66	15,6
1o	66	15,7
11	69	15,2
12	69	15,9
13	70	15,7
14	70	16,3
15	70	15,9
16	70	18,2
17	75	15,6
18	78	19,6
19	80	17,2
20	85	19,4
		3o9,7

309,7 : 20 = 15,5 Sek.

GRAPHISCHE DARSTELLUNG.



B. VERSUCHSREIHE BEI FRAUEN.

I. Frauen bis zum 20. Lebensjahr:

Fall Nr.	Alter	Decholinzeit
1	16	9,6
2	16	9,7
3	16	10,7
4	17	1o,9
5	17	10,9
6	17	11,0
7	17	11,1
8	17	11,4
9	17	11,1
10	18	11,3
11	18	11,2
12	18	11,1
13	18	11,4
14	19	11,3
15	19	11,6
16	19	11,3
17	19	11,2
18	20	11,2
19	20	11,5
20	20	11,2
		220,7

220,7 : 20 = 11,0 Sek.

II. Frauen vom 21. bis zum 30. Lebensjahr:

Fall Nr.	Alter	Decholinzeit
1	21	10,1
2	21	10,3
3	21	10,1
4	21	11,2
5	21	10,3
6	21	10,9
7	22	11,6
8	22	10,4
9	23	11,8
10	23	10,5
11	23	11,1
12	24	10,9
13	24	11,4
14	24	11,9
15	25	12,7
16	25	12,0
17	26	12,5
18	28	12,1
19	28	11,4
20	30	12,1
		235,5

235,5 : 20 = 11,8 Sek.

III. Frauen vom 31. bis zum 40. Lebensjahr:

Fall Nr.	Alter	Decholinzeit
1	31	9,4
2	31	10,7
3	31	10,1
4	31	11,9
5	31	10,8
6	32	11,1
7	32	10,9
8	33	10,7
9	33	11,1
10	34	11,8
11	34	12,6
12	35	11,3
13	35	11,7
14	37	11,6
15	37	13,1
16	38	11,0
17	39	12,2
18	39	12,1
19	40	12,3
20	40	16,2
		232,6

232,6 : 20 = 11,6 Sek.

IV. Frauen vom 41. bis zum 50. Lebensjahr:

Fall Nr.	Alter	Decholinzeit
1	41	10,9
2	42	12,5
3	42	12,7
4	42	12,2
5	44	12,7
6	44	12,9
7	44	12,8
8	44	12,7
9	44	12,9
10	45	14,6
11	46	12,7
12	46	13,1
13	46	12,4
14	47	14,3
15	47	12,7
16	47	13,3
17	48	13,0
18	49	13,1
19	50	14,3
20	50	16,9
		262,7

262,7 : 20 = 13,1 Sek.

V. Frauen vom 51. bis zum 60. Lebensjahr:

Fall Nr.	Alter	Decholinzeit
1	51	11,8
2	52	12,0
3	52	12,0
4	52	12,4
5	52	12,6
6	53	12,4
7	53	12,7
8	55	12,9
9	56	12,6
10	56	12,8
11	57	12,9
12	57	12,8
13	57	12,9
14	58	13,5
15	58	13,9
16	58	14,0
17	59	14,1
18	59	14,2
19	60	14,1
20	60	14,4
		261,0

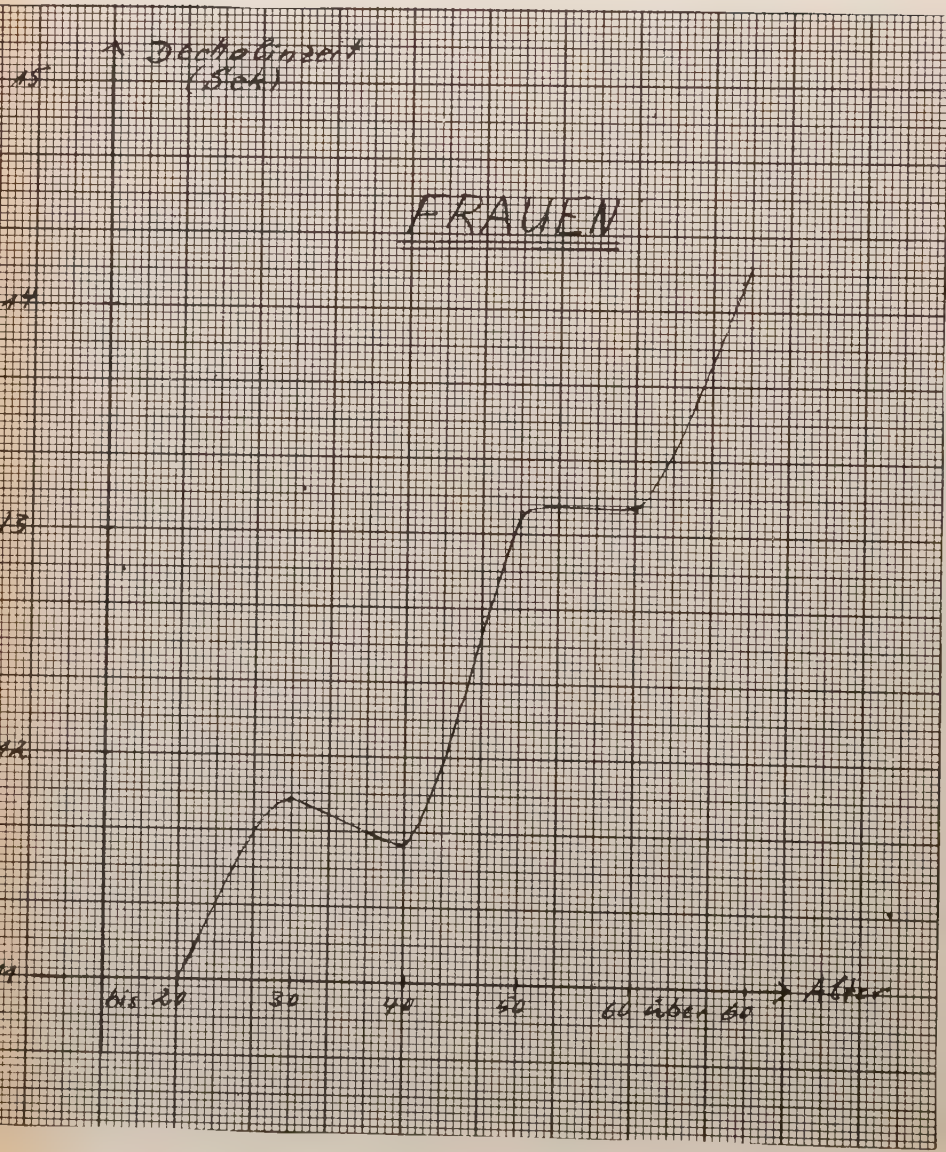
261,0 : 20 = 13,1 Sek.

VI. Frauen vom 60. Lebensjahr ab:

Fall Nr.	Alter	Decholinzeit
1	62	10,9
2	65	12,3
3	67	12,6
4	69	13,5
5	70	13,8
6	70	13,5
7	71	14,4
8	71	13,9
9	72	14,2
10	74	13,9
11	75	14,5
12	76	14,7
13	77	14,2
14	78	14,5
15	78	14,0
16	78	14,5
17	81	15,7
18	84	15,1
19	87	16,3
20	89	17,3
		283,8

283,8 : 20 = 14,2 Sek.

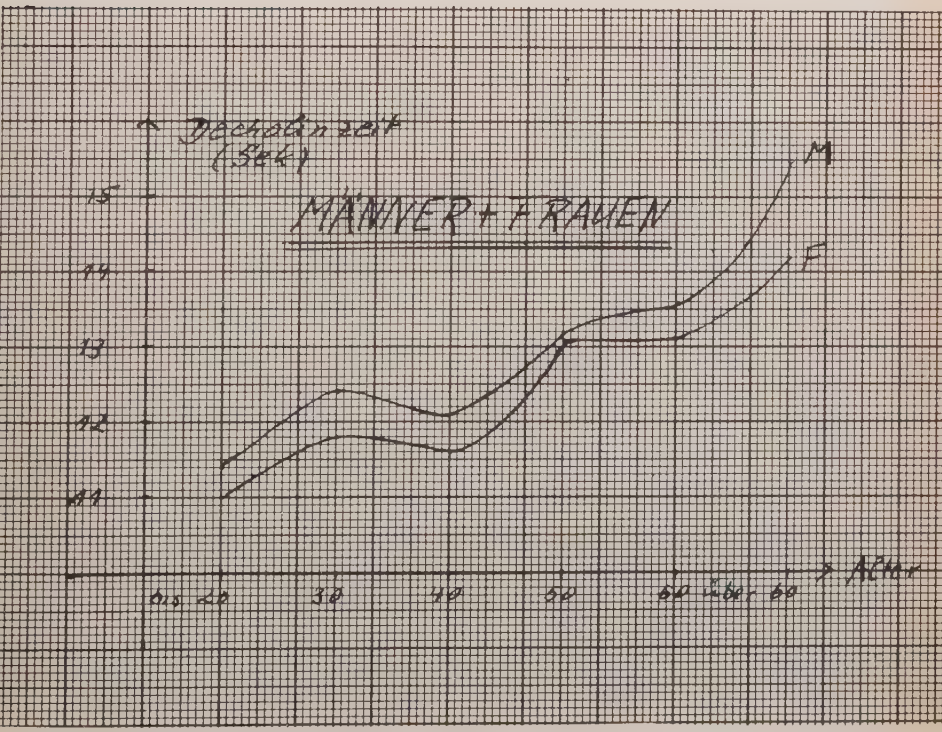
GRAPHISCHE DARSTELLUNG.



VERGLEICHENDE GEGENÜBERSTELLUNG.

Alter	Männer	Frauen	Differenz
bis 20	11,4	11,0	0,4
21-30	12,4	11,8	0,6
31-40	12,1	11,6	0,5
41-50	13,2	13,1	0,1
51-60	13,5	13,1	0,4
über 60	15,5	14,2	1,3

GRAPHISCHE DARSTELLUNG.



ZUSAMMENFASSUNG UND AUSWERTUNG.

Wie aus der Tabelle der vergleichenden Gegenüberstellung ersichtlich ist, hinkt die Decholinzeit der Frauen in allen Altersstufen um einige Zehntelsekunden hinter den Werten der Männer her. Im Einzelnen betrachtet, kann man von den Werten der willkürlich gewählten Alterseinteilung einen stetigen Anstieg der Zeiten ersehen. Diese sind, wie die graphische Darstellung zeigt, keineswegs linear, zeigen jedoch einen deutlichen Sprung im Alter über 60 Jahre.

Ähnlich ist der Verlauf der Kurve bei den Frauen, die im Alter von 20 bis 40 Jahren nur langsam ansteigt, um genau wie bei den Männern über 60 Jahren einen steileren Anstieg aufzuweisen. Bemerkenswert ist, daß sowohl bei Männern als auch bei Frauen die Kurve in der Altersstufe von 31 bis 40 Jahren um etwa 2 - 3 Zehntelsekunden zurücksinkt.

Es ist also zusammenfassend zu sagen, daß die ermittelten Werte der 240 injizierten Personen eine wenn auch nur geringe, so doch immerhin vom Alter und Geschlecht unterschiedliche Decholinzeit erkennen lassen.

KRITIK.

Die Subjektivität der Decholinzeitgewinnung erlaubt Zweifel in der Aufstellung e i n e r gültigen Normalwertzeit, insbesondere bei der Gegenüberstellung der Werte von Männern und Frauen, die ja tatsächlich nur Bruchteile von Sekunden zeigen. Dies kann einmal in der schnelleren Reaktionsfähigkeit der Frau liegen, zum anderen in der Fähigkeit der besseren geschmacklichen Differenzierungsmöglichkeit.

Die wissenschaftliche Exaktheit dieser Methode steht in Zweifel.

Die Zeit, die vergeht, bis die Wahrnehmung des bitteren Geschmackes von dem Patienten angekündigt wird und die Verzögerungszeit seitens des Zeitnehmers, d.h. die Zeit, die bei dem Zeitnehmer vergeht von der "Registrierung" der Patientenangabe bis zum Uhrenstopp - die zwar gering ist - jedoch niemals auf ein immer konstantes Zeitmaß festzulegen ist, belasten die eindeutige Festlegung der Decholinzeit. Hierbei wird natürlich stets die verschiedene Verzögerungszeit bei den Versuchspersonen den größten Ausschlag geben.

Beweisend hierfür ist die Erkenntnis, daß Injektionen, die mehrmals in gewissen kleinen Zeitabständen ein und derselben Versuchsperson appliziert wurden, Schwankungen um mehrere Zehntelsekunden ergaben.

Die Decholinzeitverlängerung ab 60 Jahren ist bei Männern und Frauen unbedeutend.

Man kann also sagen, daß Decholinwerte von 11 - 16 Sekunden die Norm darstellen.

LEBENSLAUF.

Am 11.März 1936 wurde ich als Sohn des Betriebsleiters Walther Kobelt und seiner Ehefrau Erna, geb.Ohm, in Heidelberg geboren und wurde evangelisch getauft. In Schwetzingen besuchte ich vom Herbst 1942 bis Ostern 1943 die erste Klasse der Volksschule, von Ostern 1943 bis Ostern 1947 die Volksschule Seesen/Harz. Von 1947 bis 1956 ging ich zur Oberschule in Seesen/Harz und verließ sie am 2.3.1956 mit bestandenem Abitur.

Das zahnärztliche Studium begann ich im Sommersemester 1956 in Göttingen, im Wintersemester 1956/57 studierte ich in Hamburg, bestand dort am 4.11.1958 das Physikum und ging im folgenden Wintersemester wieder zurück nach Göttingen. Die letzten Semester (Sommersemester 1959 bis Wintersemester 1960/61) schloß ich in Hamburg ab. Hier bestand ich auch das zahnärztliche Staatsexamen am 23.5.1961.

LITERATURVERZEICHNIS.

1. Hering:	Phys.3, 85 (1829)
2. E.Meyer:	Accad.des Sciences (1892)
3. Stewart:	J.Phys.10, 31 (1893)
4. Romm:	Arch.f.Phys.202 u.204 (1924)
5. Meldolesi:	zit.b.Koster u.Sarnoff J.of Labor and Clin.Med. (1943)
6. E.Koch:	Handbuch f.biol.Best.meth.V 8, 345 (1928)
	Dtsch.Arch. Klin.Med. 140, 39, (1922)
7. O.Frank und Alwens:	Münch.Med.Wschr.950 (191o)
8. Bornstein:	Verh.Dtsch.Kongr.f.inn.Med. 29, 457 (1912)
9. Gubner, Schnur and Crawford:	J.Clin.Invest.18,395(1939)
10. Wollheim und Lange:	Verh.Dtsch.Ges.inn.Med.43 (1931)
11. Fischbach:	J.Labor.and Clin.Med.26, 1966 (1941)
12. Hirschsohn und Maendl:	Beitr.klin.Tbk.49 (1922)
13. Leschke:	Münch.Med.Wschr.2117 (1931)
14. Goldberg:	Americ.J.Med.Sci.192,36 (1936)
15. Spier, Wright and Saylor:	Americ.Heart J.12, 511 (1936
16. Bellet und Mitarbeiter:	Ann.int.Med.34,856 (1951)

17. Loewenhart, Schlomovitz und Seybold: J.Pharmacol. and Exper. Therap.19, 221 (1922)

18. Robb and Weiss: Americ.Heart J. 8, 650 (1933)

19. Olson, Levinson, Necheles and Gutmann: War.Med. 1, 830 (1941)

20. Rheingold, Neuwelt: J.of Labor.and Clin.Med. 289, (1942)

21. Blumgart and Jens: J.Clin.Invest. 4, 1 (1927)

22. Weiss, Robb and Blumgart: Americ.Heart J. 4, 664 (1929)

23. Prusik: zit.b. Winternitz, Deutsch u.Brüll, Med.Klin. 986 (1931)

24. Fischberg, Hitzig und King: Proc.Soc.exp.Biol.and Med. 30 651 (1932/33)

25. Teplov and Sor: zit.b.Jahn und Jakob, ärztl.Wschr.7,244(1952)

26. Piccione and Boyd: J.Labor.and Clin.Med. 26, 766 (1941)

27. Zwillinger: Klin.Wschr.1429 (1935)

28. Neurath: Z.Klin.Med.132, 134 (1937)

29. Koster and Sarnoff: J.of Labor.and Clin. Med. 812 (1943)

30. Bailey, Dumas and Robert: J.of Labor.and Clin.Med. 584 (1946)

31. Winternitz, Deutsch und Brüll: Med.Klin.27 (1931) II,986 u.Med.Klin.24 (1932), 831

32. Tarr, Oppenheimer und Sager: Americ.Heart J.8, 766 (1933)

33. Hitzig: Americ.Heart J.10, 1080 (1935)

34. Godel et Chehale: Presse med.3, 48 (1936)

35. Baer: Americ.Heart J.16 (1938)

36. Miller and Fuhrmann: Proc.Soc.exper.Biol.and Med. (1934/35)

37. Bock und Fink: Zbl.Inn.Med. 4, 81 (1937)

38. Bischoff: Schweiz.med.Wschr.78,293 (1948)

39. Elias und Laub: Wien.Klin.Wschr.3, 74 (1935)

40. Winkler: Med.Klin. 3, 83 (1932)

41. Jahn und Jakob: Ärztl.Wschr.7, 244 (1952)

42. Scharf: Dtsch.Gesundheitswesen 6, 1443 (1951)

43. Hoppenrath und Weber: Ztschr.f.Kreislaufforschung 49, 881 (1960)

Hiermit möchte ich Herrn Professor Budelmann für die freundliche Überlassung der Dissertation und die Ratschläge und Unterstützung, die er mir jederzeit zukommen ließ, recht herzlich danken. Außerdem gilt mein Dank Herrn Professor Lichtenauer, Direktor der Chirurgischen Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses Harburg, und Herrn Professor Dietel, Direktor der Frauenklinik Finkenau in Hamburg, die es mir großzügig gestatteten, die für meine Arbeit erforderlichen Patienten aus ihrem Krankengut zu wählen.